

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-258059

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

G02B 6/26

G02B 6/38

(21)Application number : 08-063150

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 19.03.1996

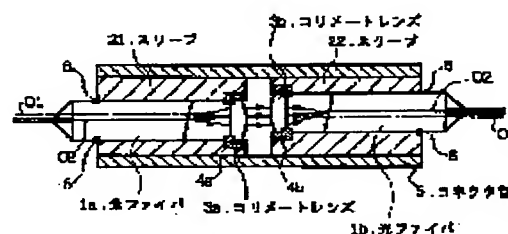
(72)Inventor : KYOTANI SHOICHI

## (54) OPTICAL CONNECTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To normally connect a pair of optical fibers whose tip surfaces are cut obliquely regardless of the mounting position in the direction around the axis.

**SOLUTION:** By representing a common axis of the inner diameter of a connector member 5 and the outer diameter of sleeves 21, 22 by O1 and a common axis of optical fibers 1a, 1b and collimator lenses 3a, 3b by O2, the optical fibers 1a, 1b and the collimator lenses 3a, 3b are mounted so that the axis O2 is eccentric from the axis O1 to the sleeves 21, 22. When the optical fiber 1a is located on the exit side and the optical fiber 1b is located on the entrance side, the deviated amount of position between the axis O1 and the axis O2 is set so that a light beam transmitted from the tip surface of the optical fiber 1a is refracted according to the cut angle  $\theta$  and the refractive index (n) of a core and then, when the beam is made to be a parallel beam by the collimator lens 3a, the optical axis of the parallel beam is made coincident with the axis O1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3387725

[Date of registration]

10.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-258059

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 6/26  
6/38

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 B 6/26  
6/38

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-63150

(22) 出願日 平成8年(1996)3月19日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 京谷 昇一

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ  
ス電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

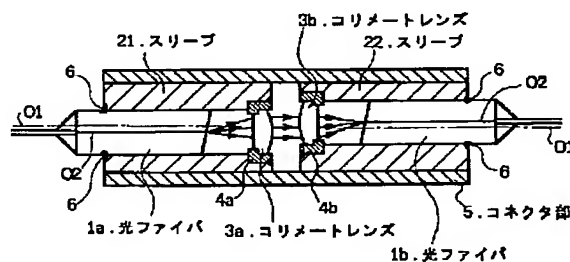
(54) 【発明の名称】 光コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 先端面が斜めにカットされた一对の光ファイバ間を軸回り方向の取り付け位置にかかわらず正常に結合する。

【解決手段】 コネクタ部材5の内径とスリーブ21, 22の外径の共通軸をO1、光ファイバ1a, 1bとコリメートレンズ3a, 3bの共通軸をO2とすると、光ファイバ1a, 1b及びコリメートレンズ3a, 3bはスリーブ21, 22に対して軸O2が軸O1から偏心するように取り付けられている。これら軸O1と軸O2の位置ずれ量は、光ファイバ1aを出射側、光ファイバ1bを入射側とすると、光ファイバ1aの先端面から出射した光がそのカット角 $\theta$ とコアの屈折率 $n$ に応じて屈折し、次いで出射側のコリメートレンズ3aにより平行化された場合に、その平行光の光軸が軸O1に一致するように設定されている。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 先端面が斜めにカットされた光ファイバと、この光ファイバからの光を平行にするコリメータレンズと、これら光ファイバ及びコリメータレンズを同軸上に支持するスリーブと、一対の前記スリーブを支持するコネクタ部材とを備え、前記光ファイバ及びコリメータレンズの光軸を前記スリーブの外径の中心軸に対して偏心させたことを特徴とする光コネクタ。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、前記スリーブが前記コネクタ部材に対して軸回り方向に回動可能に支 10 承されていることを特徴とする光コネクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、先端面が斜めにカットされた一対の光ファイバ間を結合する光コネクタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 4 は従来の光コネクタを示し、一対の光ファイバ 1 a、1 b の先端面は戻り光を防止するために斜めにカットされている。光ファイバ 1 a、1 b はそれぞれ円筒形のスリーブ 2 a、2 b に挿入され、両者は光ファイバ 1 a、1 b の光軸とスリーブ 2 a、2 b の中心軸とが一致するように溶接 6 や接着などにより固定されている。また、両スリーブ 2 a、2 b の先端にはそれぞれ、光ファイバ 1 a、1 b と同軸にコリメータレンズ 3 a、3 b が鏡筒 4 a、4 b を介して溶接 6 などにより固定されている。さらに、両スリーブ 2 a、2 b はそれぞれのコリメータレンズ 3 a、3 b が対向するように円筒形のコネクタ部材 5 に対して同軸に嵌合され、光ファイバ 1 a、1 b の先端面が光学的に結合されるようにな 20 っている。

【0003】 このように構成された光コネクタでは、光ファイバ 1 a、1 b の先端面が斜めにカットされているため、図 5 に示すように、そのカット角度  $\theta$  とコアの屈折率  $n$  に応じて入射光と出射光が光軸 O に対して角度  $\theta'$  で屈折し、コリメータレンズ 3 a、3 b 間を進む平行光が光軸 O から偏心する。したがって、図 4 に示すように、両光ファイバ 1 a、1 b の先端面が「ハ」の字状に対向するようにコネクタ部材 5 に取り付けられている場合には、ロスが発生することなく光ファイバ 1 a、1 30 b 間を正常に結合することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述した従来のコネクタでは、光ファイバ 1 a、1 b の一方が他方に対して軸回り方向にずれている場合、例えば図 6 に示すように、光ファイバ 1 a、1 b の先端面が誤って平行に取り付けられると、図 7 に示すように、入射光が光軸 O に沿って進行しないため、ロスが発生して正常に結合することができないという問題がある。なお、この 40 ような不具合を解消するために、コネクタ部材 5 とスリ

ーブ 2 a、2 b との間に軸回り方向の回転を規制する位置決め機構を付設することも可能であるが、この場合は、複雑な位置決め機構を必要とするためコストアップになるという別の問題が発生する。

【0005】 本発明は、上記した従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、先端面が斜めにカットされた一対の光ファイバ間を、光ファイバの軸回り方向の取り付け位置にかかわらず正常に結合することができる光コネクタを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、光ファイバ及びコリメータレンズの光軸とこれらを支持するスリーブの外径の中心軸とを偏心させることとする。このようにすると、光ファイバ及びコリメータレンズの光軸が絶対軸から偏心しているため、スリーブがコネクタ部材に対して軸回り方向のどの位置にあっても、コリメータレンズにより平行化された平行光が常に絶対軸に一致し、一対の光ファイバ間をロスなく正常に結合することができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 本発明の光コネクタでは、先端面が斜めにカットされた光ファイバと、この光ファイバからの光を平行にするコリメータレンズと、これら光ファイバ及びコリメータレンズを同軸上に支持するスリーブと、一対の前記スリーブを支持するコネクタ部材とを備え、前記光ファイバ及びコリメータレンズの光軸を前記スリーブの外径の中心軸に対して偏心させてある。

【0008】 前記光ファイバ及びコリメータレンズの光軸と前記スリーブの外径の中心軸との偏心量は、出射側の光ファイバの先端面から出射した光がそのカット角とコアの屈折率に応じて屈折し、次いで出射側のコリメータレンズにより平行化された場合に、その平行光の光軸がスリーブの外径の中心軸と一致するように設定される。

【0009】 また、前記一対のスリーブはコネクタ部材 5 に溶接や接着などで固定しても良いが、少なくとも一方のスリーブをボールベアリングなどを介してコネクタ部材の軸回り方向に回動可能に支承すると、ロータリタイプの光コネクタを実現できる。

## 【0010】

【実施例】 実施例を図面を参照して説明すると、図 1 において、一対の光ファイバ 1 a、1 b の先端面は戻り光を防止するために斜めにカットされ、これら光ファイバ 1 a、1 b はそれぞれスリーブ 2 1、2 2 に対して溶接 6 などにより固定されている。両スリーブ 2 1、2 2 の先端にはそれぞれ、光ファイバ 1 a、1 b と同軸にコリメータレンズ 3 a、3 b が鏡筒 4 a、4 b を介して溶接 6 などにより固定されている。また、両スリーブ 2 a、2 b はそれぞれのコリメータレンズ 3 a、3 b が対向するように円筒形のコネクタ部材 5 に対して同軸に嵌合さ 50

れ、光ファイバ1 a, 1 bの先端面が光学的に結合されるようになっている。

【0011】図2に示すように、前記コネクタ部材5の内径とスリーブ21, 22の外径の共通軸（中心軸）をO1、光ファイバ1 a, 1 bとコリメートレンズ3 a, 3 bの共通軸（光軸）をO2とすると、光ファイバ1 a, 1 bとコリメートレンズ3 a, 3 bはスリーブ21, 22に対して、軸O2が軸O1から偏心するように取り付けられている。これら軸O1と軸O2の位置ずれ量（偏心量） $\Delta$ は、光ファイバ1 aを出射側、光ファイバ1 bを入射側とすると、光ファイバ1 aの先端面から出射した光がそのカット角 $\theta$ とコアの屈折率 $n$ に応じて屈折し、次いで出射側のコリメートレンズ3 aにより平行化された場合に、その平行光の光軸が軸O1に一致するように設定されている。

【0012】したがって、入射側光ファイバ1 a（及びスリーブ21）がコネクタ部材5の軸O1の回り方向のどの位置にあったとしても、コリメートレンズ3 aにより平行化された光の軸は軸O1に一致する。その結果、この軸O1に沿って進む平行光が入射側のコリメートレンズ3 bにより集光されて光ファイバ1 bの先端面に入射した場合、光ファイバ1 bの軸O2も軸O1から偏心しているため、光ファイバ1 b（及びスリーブ22）がコネクタ部材5の軸O1の回り方向のどの位置にあったとしても、その光は光ファイバ1 bの先端面においてカット角 $\theta$ とコアの屈折率 $n$ により屈折した場合に、光ファイバ1 bのコアの方向に沿って、すなわち軸O2に沿って進む。

【0013】図3に示される実施例では、光ファイバ1 b側のスリーブ22はコネクタ部材5に対して溶接6などにより固定されているが、光ファイバ1 a側のスリーブ21はコネクタ部材5に対してボールベアリング23などを介して軸回り方向に回転自在に支承されている。この場合、光ファイバ1 a側のスリーブ21がコネクタ部材5に対して軸回り方向に回転したとしても、出射側のコリメートレンズ3 aにより平行化された光は常に軸

O1に一致し、一对の光ファイバ1 a, 1 b間をロスなく正常に結合できるロータリタイプの光コネクタが実現される。

#### 【0014】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0015】光ファイバ及びコリメータレンズの光軸とこれらを支持するスリーブの外径の中心軸とを偏心させることにより、スリーブがコネクタ部材に対して軸回り方向のどの位置にあったとしても、コリメータレンズにより平行化された平行光が常に絶対軸に一致し、したがって、光ファイバの軸回り方向に取り付け位置にかかわらず正常に結合することができる。

【0016】また、少なくとも一方のスリーブをボールベアリングなどを介してコネクタ部材の軸回り方向に回転可能に支承すると、ロータリタイプの光コネクタを実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る光コネクタを示す構成図である。

【図2】スリーブの外径の中心軸とファイバ及びコリメータレンズの光軸との関係を示す説明図である。

【図3】他の実施例に係る光コネクタを示す構成図である。

【図4】従来の光コネクタの正常な結合状態を示す構成図である。

【図5】図4の光路を示す説明図である。

【図6】図4の光コネクタの正常でない結合状態を示す構成図である。

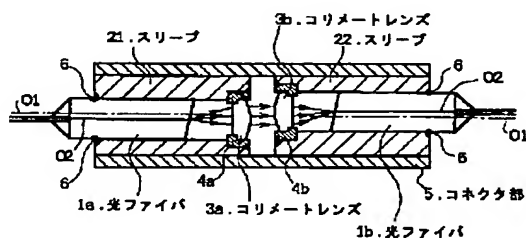
【図7】図6の光路を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 a, 1 b 光ファイバ
- 3 a, 3 b コリメータレンズ
- 5 コネクタ部材
- 21, 22 スリーブ
- 23 ボールベアリング

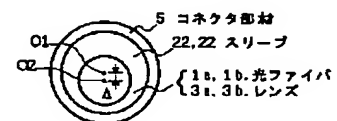
【図1】

【図1】



【図2】

【図2】

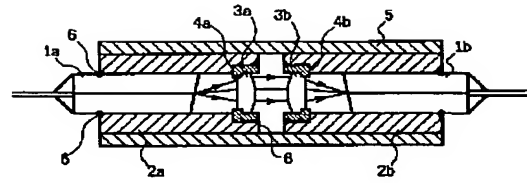
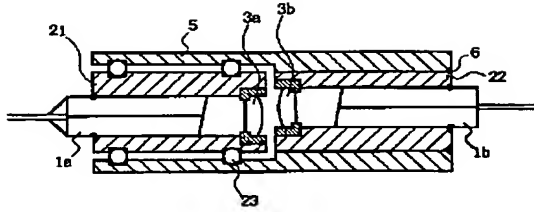


【図 3】

【図 4】

【図 3】

【図 4】

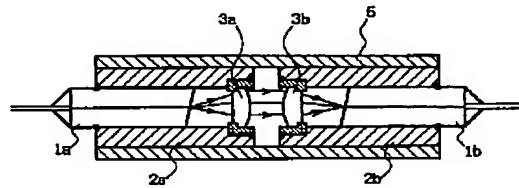
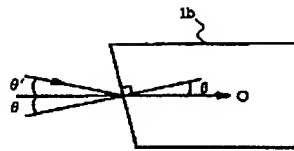


【図 5】

【図 6】

【図 5】

【図 6】



【図 7】

【図 7】

